

Embrapa

**Serviços Ambientais em Ecossistemas
Manejados por Agricultores Familiares do
Assentamento Tarumã-Mirim, Amazonas**

Sandra Celia Tapia-Coral
Joanne Régis da Costa
Jomber Chota Inuma
José Wellington Morais
Elisa Vieira Wandelli
Flávio J. Luizão

Serviços ambientais em ...
2008 FL-FOL9389



CPAA-21078-1



FAPEAM

Embrapa

Amazônia Ocidental

Ministério da
Agricultura, Pecuária e
Abastecimento

Ministério da
Ciência e Tecnologia



INPA

INSTITUTO NACIONAL DE
PESQUISAS DA AMAZÔNIA



FOL
9389



Serviços Ambientais em Ecossistemas Manejados por Agricultores Familiares do Assentamento Tarumã-Mirim, Amazonas

Sandra C. Tapia-Coral
Joanne Régis da Costa
Jomber Chota Inuma
José Wellington Moraes
Elisa Vieira Wandelli
Flávio J. Luizão

Manaus, AM
junho, 2008



Ministério da
Agricultura, Pecuária e
Abastecimento

Ministério da
Ciência e Tecnologia



FOL
9389

Copyright 2008 - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

PRESIDENTE DA REPÚBLICA
Luis Inácio Lula da Silva

MINISTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Sérgio Machado Rezende

DIRETOR DO INPA
Adalberto Luís Val

GOVERNADOR DO ESTADO DO AMAZONAS
Eduardo Braga

SECRETÁRIO DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
José Aldemir de Oliveira

DIRETOR DA FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS
Odenildo Teixeira Sena

S491 Serviços ambientais em ecossistemas manejados por agricultores familiares do assentamento Tarumã -Mirim, Amazonas/ Sandra C. Tapia -Coral... [et al.]. --- Manaus : INPA, 2008.
36 p. : il.

“Projeto Valoração de Serviços Ambientais em Ecossistemas Manejados por Produtores Rurais do Assentamento Tarumã -Mirim, AM “

ISBN : 978-85-211-0040-9

1. Sistemas agroflorestais – Amazônia. 2. Agricultura familiar. 3. Serviços ecossistêmicos. 6. Solos -Ciclo do carbono. 7. Solos – Uso – Amazônia. I. Tapia -Coral, Sandra C. II. Título.

CDD 19. ed. 634.98

Reprografia M. Gomes Vieira
Av. Epaminondas 733, Centro.
Manaus, AM.
Fone: 3633 7945
CNPJ 02924886000195

PROJETO:

Valoração de Serviços Ambientais em Ecossistemas Manejados por Produtores Rurais do Assentamento Tarumã -Mirim, AM.

Coordenadora do Projeto: Sandra Celia Tapia Coral

Financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas/FAPEAM,

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA

Coordenação de Pesquisas em Entomologia CPEN/INPA

Programa de Grande Escala Biosfera -Atmosfera na Amazônia - LBA

Parceiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Amazônia Ocidental

EQUIPE:

Dra. Sandra Celia Tapia Coral - INPA/LBA, bolsista DCR/FAPEAM, Diagnóstico participativo, nutrientes do solo, macrofauna do solo e serviços ambientais

M.Sc. Joanne Régis da Costa - Embrapa Amazônia Ocidental, Sistemas Agroflorestais

Dr. Jomber Chota Inuma - Instituto Piagaçu/IPI, Inventário da vegetação e Seqüestro de carbono

Dr. José Wellington de Moraes - INPA/CPEN, Mesofauna do Solo

M.Sc. Elisa Vieira Wandelli - Embrapa Amazônia Ocidental, Sistemas Agroflorestais

Dr. Flávio J. Luizão - INPA/LBA, Ecossistemas Terrestres

Bióloga Andrea Lins Teixeira - bolsista IC/FAPEAM, Macrofauna do Solo

Raimundo Nonato de Araújo Filho - bolsista AT/FAPEAM, Análises de Solo

COLABORADORES:

M.Sc. Romilda Quintinho Paiva - INPA/LBA, Diagnóstico Participativo

Edwin Keizer - INPA/CPEC, Mapas e Imagens de Satélite

Edivaldo Chaves INPA/CPCA, Análises de Solo

M.Sc. Tânia Pimentel - Gestora do Laboratório de Solos e Plantas do INPA

Biólogo Carlos Eduardo Moura - bolsista IC/FAPEAM, Coletas e análises de solo

Técnico Agrícola Silvio Souza - bolsista AT/FAPEAM, Coletas e análises de solo

Técnico Jailson Vidal, INPA/CPEN, Coletas da mesofauna e solo

Bióloga Ana Paula Pires Florentino - bolsista INPA/LBA, Diagramação do Livreto

REVISORES:

Dr. Carlos Bueno, INPA

Dra. Isolde D.K.S. Ferraz, INPA/CPST

As imagens da capa e contra capa são fotos de imagem de satélite, mostrando as propriedades dos agricultores ao longo do ramal do Pau Rosa, Assentamento Tarumã-Mirim.

As fotos não nomeadas são de autoria de Sandra C. Tapia-Coral, fotos de outros autores aparecem nomeadas.

Agricultores participantes do projeto

Agricultores	Comunidade/Ramal
Antonivaldo de Souza	Pau Rosa
Wilson Taveira da Silva	Pau Rosa
Antenor Gatti	Pau Rosa
Luciano de Lima Torres	Pau Rosa
Narlon Moreira da Silva	Pau Rosa
Valdiney Silva Souza	Pau Rosa
Sebastião Coelho da Silva	Pau Rosa
Sebastião Alves da Costa	Pau Rosa
Josuel dos Santos	Pau Rosa, Ramal Diamante do Norte
Valdeir Batista da Costa	Pau Rosa, Ramal Diamante do Norte
Roneide da Silva Rosa	Pau Rosa, Ramal Diamante do Norte
Eduardo Procópio de Carvalho	Pau Rosa, Ramal Diamante do Norte
Renato da Silva Maia	Pau Rosa, Ramal Diamante do Norte
Manoel Mendes Machado	Pau Rosa, Ramal Diamante do Norte
Irene Maria da Conceição	Pau Rosa, Ramal Cristo Rei
Cleber Dias dos Santos	Pau Rosa, Ramal Cristo Rei
Jackson da Costa Gama	Boa Vida
Vilson Nogueira Ferreira	Boa Vida
José Ferreira Azevedo	Pau Rosa, Ramal do Dantas
Maria Zimar Azevedo	Pau Rosa, Ramal do Dantas
Manoel Sotero dos Santos	Pau Rosa, Ramal do Dantas
Maria da Conceição Souza	Pau Rosa, Ramal do Dantas
Raymundo Cruz de Nascimento	Pau Rosa, Ramal do Dantas
Aderaldo Mota da Silva	Cristiano de Paula
Ismael Bastos Sales	Novo Horizonte, Ramal da Cooperativa
Waldir Viana Nunez	Novo Horizonte, Ramal da Cooperativa
Jonas Mendes de Souza	Novo Horizonte, Ramal da Cooperativa
Carlos Ramos de Oliveira	Novo Horizonte, Ramal da Cooperativa
Gonçalo Riba Angola	Novo Amanhecer
Ibrahim Leandro da Silva	Área da Suframa

Índice

Agradecimentos	6
Apresentação	8
O que são Bens e Serviços Ambientais ?	9
O que todo agricultor tem que saber sobre o Carbono ?	10
Indicadores de qualidade do solo	11
Sistemas agroflorestais	12
Objetivos	13
Capacitação e intercâmbio de experiências	13
Onde foi feito o estudo ?	14
Área de Proteção Ambiental-APA	15
Desmatamento e mudanças no uso da terra	16
Diagnóstico Socio Ambiental Participativo	17
Origem	17
Escolaridade	18
Posse da terra	18
Moradia	19
Organização social	19
Economia: Produção de Carvão	20
Extração de madeira	21
Sistemas de uso da terra identificados	22
Produção de Culturas Anuais e Frutos	23
Cultivo de Hortaliças	24
Bens e Serviços Ambientais	25
Recuperando áreas alteradas	26
Viveiro Comunitário	27
Nutrientes do solo	28
Critérios para a interpretação das análises do solo	29
Mesofauna do solo	30
Macrofauna do solo	31
Inventário vegetal	32
Biomassa da vegetação e estoque de carbono	34
Considerações finais	35

Agradecimentos

Nossos agradecimentos às Instituições financiadoras, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas/FAPEAM através do Edital do Programa Desenvolvimento Científico Regional, Processo 2207/05, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Coordenação de Pesquisas em Entomologia INPA/CPEN, o Programa de Grande Escala Biosfera-Atmosfera da Amazônia - LBA, a Embrapa Amazônia Ocidental e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Um trabalho como esse que divulgamos aqui precisa do apoio e boa vontade de muitos colegas e parceiros que, muitas vezes, deixaram seus compromissos para estar junto conosco no Assentamento Tarumã-Mirim e disponibilizar seus conhecimentos em prol da melhoria da qualidade de vida dos agricultores.

Fazemos questão de citar os nomes de alguns destes colegas, que nos apoiaram, direta e indiretamente e contribuíram para a execução do projeto: Acácia Neves, Romilda Paiva, Paulo Silva, Julio Ribeiro, Larissa Chermont, Elena Velasquez, Edivaldo Chaves, Jailson Vidal, Esther Silva, Adelaide Mota, Katell Uguen, Gilberto Ribeiro, Edison Carvalho, Gilvan Coimbra, Jeferson Macêdo, Lázaro Reis, Paulo César Teixeira, Rosildo Simplicio, Eric Wiener, Jane R. da Silva, Euler Nogueira, Roberto Burlamaqui, Louise Maciel e Márcia de Oliveira.

Finalmente, nossos maiores agradecimentos são para os moradores e agricultores do Assentamento Tarumã-Mirim e da Associação de Agricultores do Ramal do Pau Rosa - ASSAGRIR, cuja participação ativa tornou possível a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

Apresentação

Este Livroto apresenta os principais resultados de três anos de pesquisas conduzidas junto aos agricultores familiares no Projeto de Assentamento Tarumã-Mirim, zona rural de Manaus, Amazonas.

Este documento tem por objetivo disponibilizar informações para os agricultores sobre serviços ambientais, ciclo do carbono, nutrientes do solo, além de apresentar os principais resultados do projeto "Serviços ambientais em ecossistemas manejados por agricultores rurais do Assentamento Tarumã-Mirim", onde foi trabalhada a importância de conservação da floresta nas propriedades agrícolas, em atividades de inventário da vegetação, de coletas de fauna do solo e da interpretação dos indicadores de fertilidade do solo, realizadas em suas propriedades.

Também são apresentados resultados sobre a diversificação da produção agrícola nestas propriedades, através do projeto de sistemas agroflorestais da Embrapa Amazônia Ocidental, em parceria com o INPA.

Os resultados observados, as discussões realizadas com os agricultores e as orientações dos técnicos e pesquisadores servem como instrumentos para uma agricultura voltada ao uso racional dos recursos naturais, com uma visão moderna de desenvolvimento sustentável.

Carlos Bueno

Coordenador de Extensão do INPA





Flávio Luizão

O que são Bens e Serviços Ambientais?

Os bens ambientais são produtos e matérias-primas existentes na natureza com valor ecológico e/ou econômica. Já os serviços ambientais são os benefícios que os seres vivos, incluindo nós, os seres humanos, recebemos do meio ambiente, sendo vários destes serviços essenciais para nossa sobrevivência e bem-estar.

Bens ou Produtos

Árvore
Madeira
Água para consumo e irrigação



Serviços Ambientais ou Ecosistêmicos

Sequestro e armazenamento de carbono,
Qualidade do ar,
Moderador dos impactos do clima,
Regulação de chuvas,
Sombreamento,
Manutenção das nascentes,
Infiltração e purificação da água

Compostagem



Fertilidade e formação do solo,
Decomposição dos resíduos

Produtos do
Extrativismo
(castanha, fibras,
frutos, lenha, látex,
óleos etc.)
Alimentos
Plantas Medicinais



Conservação da biodiversidade,
Controle de doenças e pragas,
Provisão de local para os seres vivos,
Provisão de turismo, recreação e lazer,
Beleza paisagística

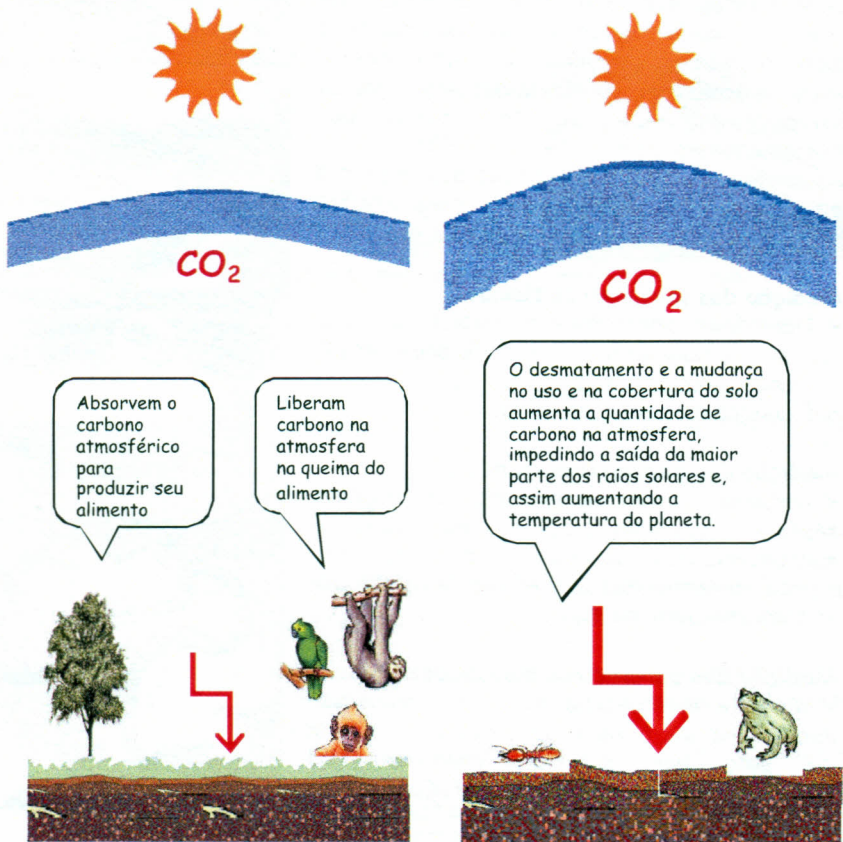


Terezinha Monteiro

Ana P.P. Florentino

O que todo agricultor tem que saber sobre o ciclo do Carbono?

Todas as "coisas" vivas e não-vivas existentes no Universo são formadas por pequenas partes chamadas átomos. No entanto, não existe somente um único tipo de átomo. Existem muitos diferentes átomos que se combinam das mais variadas formas para construir, como peças de um quebra-cabeça, as diferentes materiais que compõem as coisas que existem no planeta Terra. Porém, alguns tipos de átomos, como o átomo de Carbono (C), desempenham um papel muito importante na manutenção de serviços ambientais essenciais para a vida. Além do Carbono estar presente em todos os organismos, ele também se combina com gases formando várias substâncias, como o gás carbônico (CO_2) e o gás metano (CH_4), que atuam como reguladoras da temperatura do planeta.



Ana P. P. Florentino

Indicadores de Qualidade do solo

A floresta amazônica, com altas taxas de biodiversidade e produtividade, otimizadas pelo clima quente e úmido dos trópicos, é sustentada por solos antigos e quimicamente muito pobres, sendo a biomassa florestal mantida pela eficiente reciclagem dos resíduos da própria floresta, que é o processo-chave para a manutenção da fertilidade e produtividade dos solos amazônicos, por tornar os nutrientes novamente disponíveis no ecossistema.

Quando a cobertura vegetal é retirada e o ciclo é interrompido, a única reserva é a do solo de baixa fertilidade natural, que não terá mais a adição contínua de nutrientes e matéria orgânica a partir da decomposição da liteira e que ficará sujeito a perdas por erosão e lixiviação.

As medidas usadas na avaliação dos impactos da mudança do uso do solo e seus efeitos sobre os serviços ambientais do solo são:

Medição dos parâmetros físicos:

✓ Densidade, porosidade e umidade do solo; análise granulométrica do solo: % areia, argila e limo, importantes para as condições hidráulicas e de aeração do solo.

Medição dos parâmetros químicos:

✓ Carbono, macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio) e micronutrientes do solo (ferro, manganês e zinco) determinantes dos índices de fertilidade e produtividade do solo.

Medição dos parâmetros biológicos:

✓ Meso e macrofauna do solo e biomassa microbiana; são bons indicadores da qualidade do solo por estarem envolvidos na determinação da estrutura física e da fertilidade do solo.



Objetivos do Projeto

- ✓ Avaliar os bens e serviços ambientais em ecossistemas naturais e manejados por agricultores familiares;
- ✓ Determinar os indicadores de qualidade do solo em sistemas manejados por agricultores familiares.

Capacitação e intercâmbio de experiências

Com o apoio de pesquisadores de diferentes instituições, foram realizados, no decorrer do projeto, cursos de capacitação e palestras com diversos temas, tais como: cultivo de hortaliças, cultivo e manejo de helicônias, conservação do solo com ênfase em sistemas agroflorestais e manejo e enriquecimento de capoeiras, compostagem e desenvolvimento sustentável.

A Escola Agrotécnica Federal de Manaus ministrou um curso sobre Administração Rural, resultando na formação da Associação Agrícola Rural do Ramal do Pau Rosa/ASSAGRIR, que já conta com 16 membros e vários novos interessados em ingressar na Associação.





Onde foi feito o estudo?

Os estudos foram realizados no Projeto de Assentamento Tarumã-Mirim, Manaus, Amazonas, criado pela Resolução nº 184/92 de 20/03/1992 pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, com uma extensão de 42.911 hectares e capacidade para assentar 1.042 famílias. Além das propriedades de 25 ha cada, que foram instaladas com finalidades agrícolas, o Projeto também engloba cinco Reservas Florestais demarcadas totalizando mais de 7.000 ha. Atualmente, há 17 comunidades e 856 famílias assentadas e cerca de 75% das famílias residem há menos de 10 anos no local.

O P.A. Tarumã-Mirim tem acesso rodoviário pela BR-174 e acesso fluvial através dos rios Negro, Tarumã-Açú e Tarumã-Mirim (Fonte: INCRA, 1999).

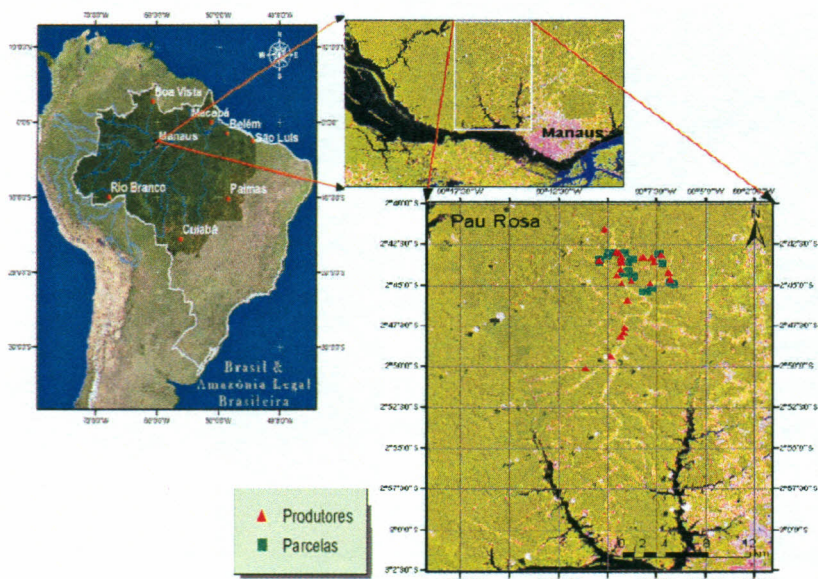
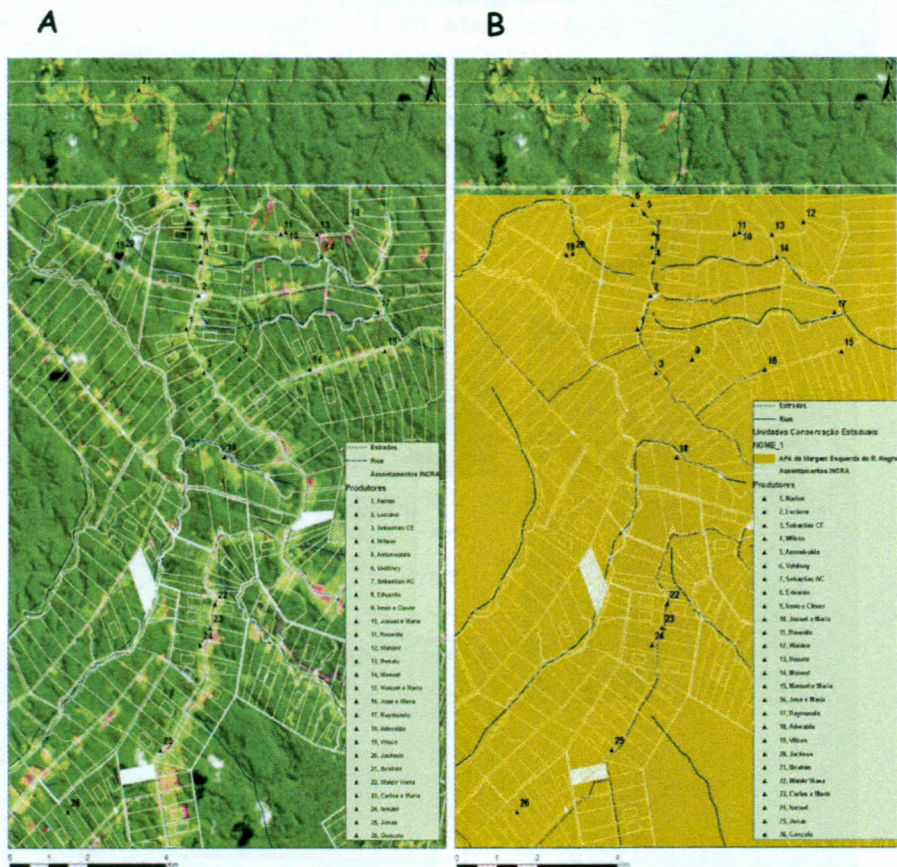


Figura 1 - Localização da área de estudo

Projeto de Assentamento Tarumã-Mirim e Área de Proteção Ambiental (APA)

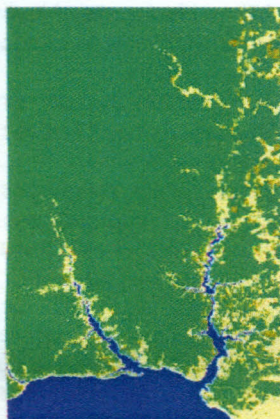
O P.A. Tarumã-Mirim, com lotes de tamanho padrão de 25 ha (Imagem A), encontra-se situado em quase sua totalidade dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) da margem esquerda do rio Negro, Setor Tarumã Açu - Tarumã Mirim (em cor verde mais claro na Imagem B); os números indicam os agricultores participantes do projeto.

A APA foi criada em 1995 pelo Decreto n° 16490 pelo Governo do Estado do Amazonas, com o objetivo de proteger as bacias dos rios Tarumã-Açu e Tarumã-Mirim. Conta com uma extensão de 56.793 ha e sua porção noroeste faz parte do Parque Estadual do Rio Negro.

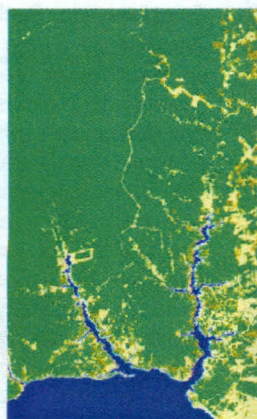


Desmatamento no Assentamento Tarumã-Mirim

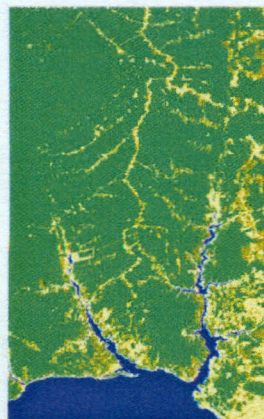
O desmatamento no Tarumã-Mirim foi aumentando ao longo dos anos desde 1992, como se observa nas imagens abaixo. O desmatamento ocorre principalmente ao longo dos ramais de acesso às comunidades (notar cor amarela intensa ao longo das estradas, nos mapas abaixo).



1992

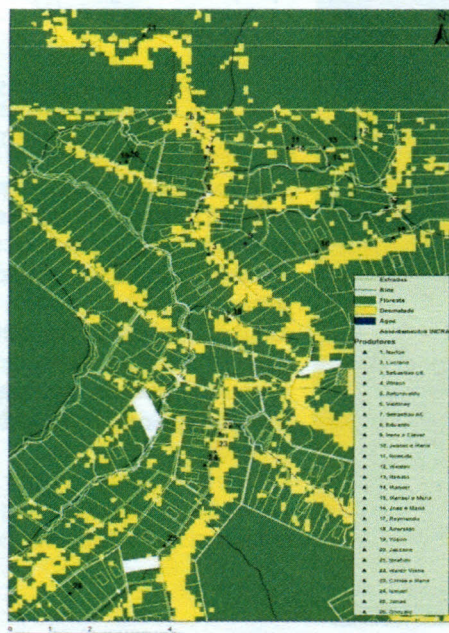


1997



2001

Fonte: Pinto & Carvalho, 2007.



2007

Diagnóstico Sócio-Ambiental Participativo



O diagnóstico foi realizado no período de 01 de agosto a 30 de novembro de 2006.

Foram entrevistadas 26 famílias que vivem nas comunidades Pau-Rosa, Boa Vida, Cristiano de Paula, Novo Horizonte, Novo Amanhecer e uma área da SUFRAMA vizinha ao assentamento.

Foram realizadas reuniões envolvendo os comunitários e organizadas visitas técnicas às suas propriedades rurais.

Os formulários aplicados foram compostos por perguntas 'abertas' e 'fechadas', que abordaram os seguintes temas: estrutura familiar, patrimônio do produtor (moradia), renda, organização social, sistemas de produção, assistência técnica, escoamento e comercialização da produção, exploração madeireira e questões sobre os principais serviços ambientais existentes na propriedade agrícola.

Principais Resultados:

Origem

As famílias residem no assentamento, em média, há aproximadamente 9 anos, sendo a maioria originária do estado do Amazonas, principalmente do próprio município de Manaus (84%).

Uma menor parte foi composta por migrantes dos estados do Ceará e Pará (15%), além do Acre, Alagoas, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Norte (4%).

Escolaridade

A maioria dos entrevistados apresentou baixo nível de escolaridade, geralmente com ensino fundamental incompleto (66%), sendo que 4 % são analfabetos (Figura 2).

- Analfabeto
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Completo

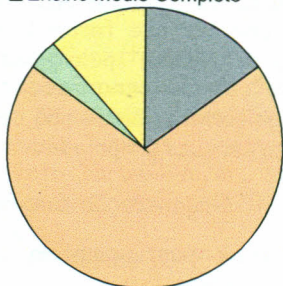
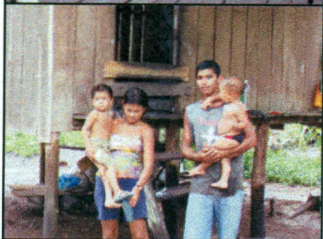


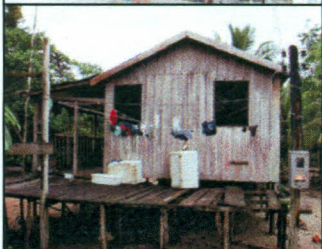
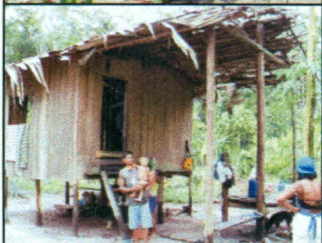
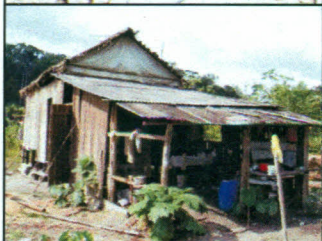
Figura 2 - Nível de escolaridade dos entrevistados (n=26).

Posse da Terra

A maioria das famílias (80%) é proprietária dos terrenos ocupados (lotes) e reside nestes. Uma menor parte das famílias residentes (20%) apenas presta serviços para os proprietários que não residem nos lotes; são os chamados "caseiros". O tamanho dos lotes varia de 14 a 50 ha, sendo que a maioria têm 25 ha (58%). Foi constatado que poucos (27%) dos entrevistados possuem o título definitivo de suas propriedades rurais. Eles atribuíram este fato à falta de recursos financeiros para realizar os pagamentos necessários. Porém, constatou-se que todos têm cadastro junto ao INCRA.



Moradia



As casas dos agricultores são feitas, predominantemente de madeira e cobertas com telhas de amianto (73%), com palha (bussú) (21%) ou com telha de madeira (cavaco) (6%).

A maioria das famílias cozinha com fogão a gás (77%); os demais utilizam fogão a lenha e carvão.

A maior parte das famílias visitadas (81%) dispõe de energia que foram beneficiadas recentemente (2006) pelo programa "Luz para Todos" do Governo Federal. Porém, 19% dos agricultores ainda não contam com este serviço em suas propriedades.

Organização Social

Os agricultores participam em associações, como a Associação de Desenvolvimento Agrícola Pau Rosa (42%) (Hoje é a Associação dos Agricultores do Ramal do Pau Rosa - ASSAGRIR), à Associação Agro-Comunitária e Cooperativa dos Moradores do Pau Rosa (31%), à Associação Comunitária de Novo Horizonte (8%) e o Grêmio de Mulheres (4%).

Há ainda vários agricultores (15%) que não estão ligados a nenhuma forma de associação comunitária.

Muitos agricultores afirmaram pertencer ao Conselho de Desenvolvimento Rural do P.A. Tarumã-Mirim, porém a maioria destes (96%) alegam não participar das reuniões do conselho porque o local onde são realizadas (Chapéu de Palha no Ramal da Cooperativa) fica distante de suas comunidades e às vezes não ficam sabendo das reuniões que acontecem lá.



Economia Produção de Carvão

A queima da floresta primária e de capoeiras para produção de carvão foi constatada como uma das principais atividades econômicas desempenhada pelos comunitários do Assentamento Tarumã-Mirim, tanto para uso doméstico quanto comercial (70%).

O carvão produzido na área é vendido para atravessadores de Manaus com um preço até 400% mais baixo do que o comercializado em Manaus.

Durante as entrevistas, foi constatado que um morador tinha uma encomenda de um supermercado da cidade para venda de carvão e inclusive observou-se as "sacolas brancas" fornecidas pela Empresa, prontas para venda.

A maioria dos moradores que ganha seu sustento com a produção de carvão disseram apresentar contantes problemas de saúde.



Extração de Madeira



Antes da chegada de famílias ao assentamento, a área de floresta foi explorada por madeireiras, que construíram os ramais.

O corte seletivo de madeiras nobres ainda é atividade comum nas propriedades do assentamento. A exploração é realizada tanto para o consumo interno, como para a comercialização com madeireiras, geralmente sem licenciamento dos órgãos ambientais.

A exploração de madeira, além de empobrecer os recursos florestais da comunidade, propicia uma baixa rentabilidade e danifica ainda mais os já precários ramais com o trânsito pesado dos caminhões das madeireiras que compram as toras de várias espécies (Tabela 1) diretamente nas propriedades.

Tabela 1 - Lista de espécies madeireiras mais exploradas no Assentamento Tarumã-Mirim.

Nome Comum	Nome científico
abiurana	<i>Pouteria</i> sp.
angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>
angelim-ferro	<i>Dinizia excelsa</i>
carapanaúba	<i>Aspidosperma nitidum</i>
cedrinho	<i>Scleronema micranthum</i>
cedro	<i>Cedrela odorata</i>
cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>
castanha-sapucaia	<i>Lecythis paraensis</i>
jarana	<i>Lecythis gracieleana</i>
itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>
louro-gamela	<i>Ocotea rubra</i>
maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i>
piquiá	<i>Caryocar villosum</i>
tanimbuca	<i>Buchenavia</i> sp.

Sistemas de uso da terra identificados



Produção de Culturas Anuais e Frutos



Os plantios de culturas anuais, pequenas hortas e criação de animais (galinha caipira, patos), são limitados pela falta de assistência técnica regular e pela baixa fertilidade dos solos da região, entre outros fatores.

As principais culturas anuais são a mandioca-brava e a macaxeira. Culturas como milho, feijão e arroz são cultivadas em pequenas quantidades. Os pomares têm tamanhos pequenos (menos de 0,2 ha) e a construção e composição é feita ao longo do tempo. Geralmente, os pomares são estabelecidos após o cultivo de mandioca, com o plantio de espécies frutíferas e medicinais, distribuídas de forma irregular, sem arranjos espaciais pré-determinados.



As espécies mais comuns nos pomares das propriedades foram: cupuaçu, açai-do-amazonas, pupunha, pimenta do reino e cubiu.



Cultivo de Hortaliças, como fonte imediata de renda

No diagnóstico deste estudo, verificou-se que 46% dos entrevistados têm uma renda mensal proveniente da produção agrícola (venda de hortaliças e frutos), ganhando na faixa de um salário mínimo mensal. 42% têm uma renda de aposentadoria de dois salários mínimos mensais; 8% tem uma aposentadoria na faixa de três salários mínimos; e 4% recebe ajuda dos filhos na faixa de um salário mínimo.

Em julho de 2007, um pequeno grupo de agricultores da comunidade do Pau Rosa (hoje denominado ASSAGRIR - Associação Agrícola Rural do Ramal do Pau Rosa) solicitou apoio da SEPROR para o escoamento de sua produção agrícola no Assentamento Tarumã-Mirim para a venda dos produtos na "Feira do Produtor do Jorge Teixeira". O apoio foi concedido, num primeiro momento por um período de 4 meses, sendo que a demanda pelos produtos aumentou e o apoio continua até hoje.

As hortaliças mais cultivadas são: cebolinha, coentro, couve, chicória, alface, salsinha, feijão-de-metro e maxixe; recentemente, começaram a cultivar rúcula devido à demanda.

Antonivaldo Souza, presidente da ASSAGRIR, manifestou sua satisfação com o apoio da SEPROR com o caminhão para o escoamento da produção, dizendo que isto motivou as pessoas a continuar cultivando hortaliças e produtos agrícolas para venda.

Antonivaldo ressalta que a ASSAGRIR começou com 12 associados e hoje conta com 30 pessoas dos ramais de Bom Destino, Boa Vida, Cristo Rei, Dantas, Diamante do Norte e Cristiano de Paula (Feira do Produtor, 22 de março de 2008).



Bens e Serviços Ambientais no Assentamento Tarumã-Mirim

Os agricultores reconhecem e afirmam que é importante preservar a floresta primária do Assentamento Tarumã-Mirim, porque ela oferece serviços ambientais, tais como: ar puro, provisão de água nos igarapés de suas propriedades, madeira, plantas medicinais, caça, paisagem, produção de frutas e sombra (Figura 3).

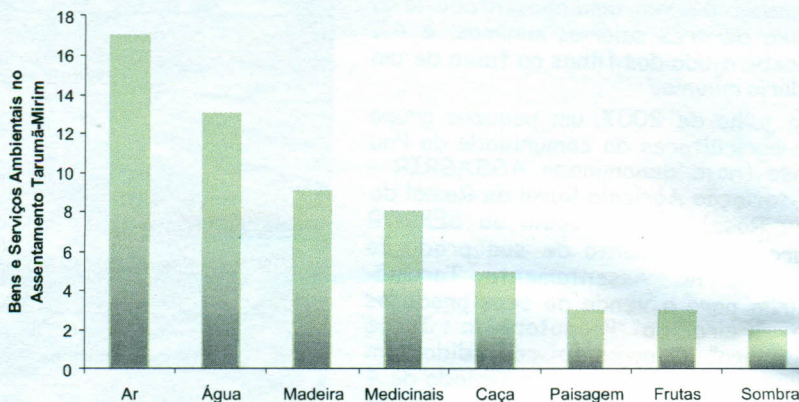


Figura 3 - Principais bens e serviços ambientais identificados por agricultores familiares de comunidades rurais do Assentamento Tarumã-Mirim, em Manaus/AM.

Com relação à "Disposição a Receber" algum benefício pelos serviços ambientais da floresta, os agricultores manifestaram diferentes níveis de valores, como se observa na tabela abaixo, onde claramente os valores estão relacionados com os níveis de renda e com o tamanho da família.

Tabela 2 - Níveis de renda mensal dos agricultores e valores mensais desejados a receber pela conservação da floresta no Assentamento Tarumã-Mirim.

Níveis de Renda (R \$/)	Número de Agricultores	Disposição a Receber valores (R \$/)	Observações
0 - 350,00	8	350,00 - 500,00	Sem renda fixa
350,00 - 700,00	6	700,00 - 1.000,00	Sem renda fixa
700,00 - 1.000,00	9	1.050,00 - 1.400,00	Aposentados
1.000,00 - 1.300,00	2	1.500,00 - 1.750,00	Aposentados

Recuperação de áreas alteradas

Por meio do enriquecimento de capoeiras e sistemas agroflorestais, áreas já alteradas ou degradadas podem voltar a ser produtivas, minimizando a derruba e queima da floresta primária.

Denominada também de capoeira enriquecida, a capoeira melhorada é um ambiente de floresta secundária (capoeira) na qual são plantadas espécies madeireiras ou fruteiras para enriquecê-la.

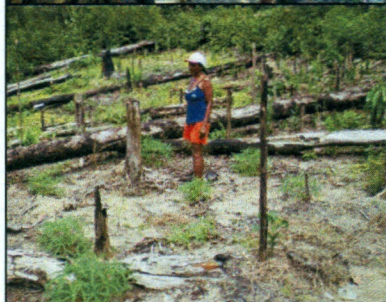
Os sistemas agroflorestais podem ser utilizados na recuperação de matas de beira de rios e igarapés e em encostas. Além disso, os SAFs podem ser implantados em áreas de Corredores Ecológicos para estimular a vida silvestre.

Podem ser utilizados também como zona tampão (áreas que protegem reservas) produtiva, evitando que essas áreas de proteção permanente sejam desmatadas e queimadas.

O agricultor Antonivaldo Souza (foto ao lado) do Assentamento Tarumã-Mirim, plantou tucumã, cupuaçu e pupunha em trilhas abertas nas capoeiras de sua propriedade.

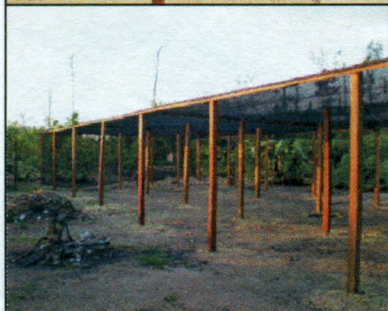
D. Irene Maria da Conceição (foto ao lado), agricultora do ramal de Cristo Rei do Assentamento Tarumã-Mirim, plantou o rambutã em área com mandioca.

Outras espécies podem ser plantadas na capoeira, como o ingá, uma espécie fixadora de nitrogênio e espécies rústicas, como a castanheira-da-Amazônia e o urucum.



Fotos: Joanne Régis

Viveiro comunitário



Fotos: Joanne Régis

A Embrapa Amazônia Ocidental construiu um viveiro comunitário na Comunidade do Pau Rosa, do Assentamento Tarumã-Mirim, com capacidade para produção de aproximadamente 25.000 mudas por ano.

A construção tem 18,5 m de comprimento e 9,2 m de largura (170 m² de área), coberta por sombrite 50%.

A Embrapa Amazônia Ocidental e a Escola Agrotécnica Federal de Manaus iniciaram a primeira doação de sementes e mudas das espécies jatobá, cedro, ipê-rosa, angelim-pedra, noni, etc., que já estão sendo produzidas no viveiro para serem plantadas na época chuvosa e enriquecer as capoeiras, roças e sistemas agroflorestais do Assentamento Tarumã-Mirim.



Nutrientes do solo

Os resultados das análises de nutrientes do solo, nos canteiros das Hortaliças apresentaram valores muito altos, principalmente de fósforo (ver Tabela abaixo e Tabela de interpretação dos resultados) A adubação com esterco de galinha, nos canteiros de hortaliças, estava sendo usada de forma desproporcional e exagerada.

Depois das análises realizadas pelos técnicos do Laboratório de Solos do INPA, recomendou-se a proporção correta de adubação de 3:1, ou seja, para cada volume de esterco de galinha acrescentar três volumes similares de terra.

Socorro!
Muito altos!

Agricultores	Espécies	C (g/kg)	N (g/kg)	P (mg/kg)	K (cmolc/kg)
Antonio	Coentro	25,0	2,44	1.905	0,86
	Cebolinha	62,6	3,93	1.983	0,66
	Pimenta de cheiro	32,8	2,54	1.842	0,69
	Área gradeada	33,0	2,25	7,3	0,13
Wilson	Coentro	121,2	3,75	1.905	1,91
	Cariru	43,0	2,37	1.465	1,09
	Canteiro	39,1	2,33	29,5	0,65
Vilson	Cebolinha	30,5	1,88	1.779	0,27
	Pimenta do cheiro	30,5	1,67	1.056	0,21
	Couve	9,2	0,57	13,8	0,02
Luciano	Pimenta do cheiro	43,0	2,82	25,4	0,41
	Couve	41,1	3,01	9,6	1,40
	Canteiro	16,8	1,16	2,5	0,28
Cleber	Cebolinha/coentro	39,1	3,14	1.213	0,43
	Couve	27,4	1,84	89,5	0,47
	Alface	19,1	0,86	15,4	0,13



Critérios para interpretação das análises do solo

Os resultados das análises de solo devem corresponder a um nível de fertilidade de: Deficiente, Baixo, Médio ou Alto.

Os solos predominantes da região amazônica são deficientes em fósforo, potássio, cálcio e magnésio, sendo que a classificação de médio seria o nível aceitável para uma fertilidade de solo adequada, como se observa nas tabelas de interpretação abaixo.

O pH ideal para a maioria das culturas seria em torno de 6,5; porém os solos da região são predominantemente ácidos, e podem ser corrigidos com calcário em doses de 2 toneladas/ha.

Classificação	P (mg.kg)	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺
		cmolc.kg			
Deficiente	<7	<0,12	<2,0	<0,9	----
Baixo	7-15	0,12-0,20	2,0-3,0	0,9-1,2	<0,4
Médio	16-40	0,20-0,40	3,0-5,0	1,2-1,5	0,4-1,0
Alto	>40	>0,40	>5,0	>1,5	>1,0

Classificação	pH em H ₂ O
Fortemente ácido	<5,0
ácido	5,0 a 5,5
Mediamente ácido	5,5 a 6,0
Fracamente ácido	6,0 a 7,0
Alcalino	>7,0

Classificação	Fe	Mn	Zn
	(mg.kg)		
Muito baixo	9-18	3-5	0.5-0.9
Baixo	19-30	6-8	1.0-1.5
Médio	31-45	9-12	1.6-2.2
Alto	>45	>12	>2.2

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999.

Critérios para interpretação das análises do solo

Os resultados das análises de solo devem corresponder a um nível de fertilidade de: Deficiente, Baixo, Médio ou Alto.

Os solos predominantes da região amazônica são deficientes em fósforo, potássio, cálcio e magnésio, sendo que a classificação de médio seria o nível aceitável para uma fertilidade de solo adequada, como se observa nas tabelas de interpretação abaixo.

O pH ideal para a maioria das culturas seria em torno de 6,5; porém os solos da região são predominantemente ácidos, e podem ser corrigidos com calcário em doses de 2 toneladas/ha.

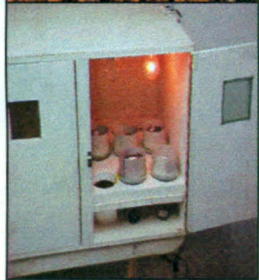
Classificação	P (mg.kg)	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺
		cmolc.kg			
Deficiente	<7	<0,12	<2,0	<0,9	----
Baixo	7-15	0,12-0,20	2,0-3,0	0,9-1,2	<0,4
Médio	16-40	0,20-0,40	3,0-5,0	1,2-1,5	0,4-1,0
Alto	>40	>0,40	>5,0	>1,5	>1,0

Classificação	pH em H ₂ O
Fortemente ácido	<5,0
ácido	5,0 a 5,5
Mediamente ácido	5,5 a 6,0
Fracamente ácido	6,0 a 7,0
Alcalino	>7,0

Classificação	Fe	Mn	Zn
	(mg.kg)		
Muito baixo	9-18	3-5	0.5-0.9
Baixo	19-30	6-8	1.0-1.5
Médio	31-45	9-12	1.6-2.2
Alto	>45	>12	>2.2

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999.

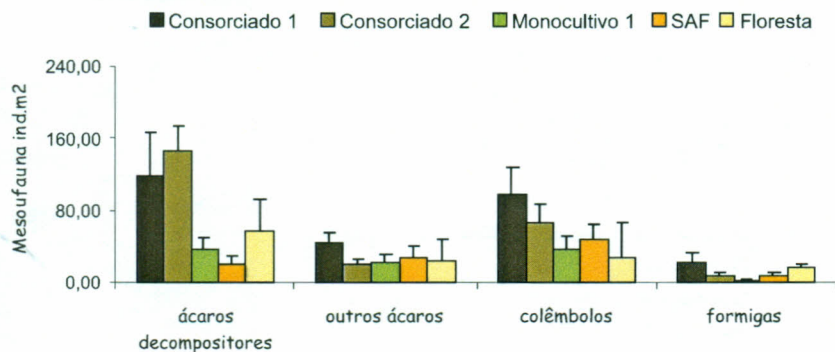
Mesofauna do solo



A mesofauna é formada por organismos muito pequenos que vivem embaixo de folhas e no interior do solo e a maioria deles não pode ser vista a olho nu. A presença da mesofauna no solo é importante porque eles atuam no controle da decomposição das folhas, só que de forma indireta, quando se alimentam de fungos e bactérias presentes nas folhas em decomposição.

Para o nosso estudo as amostras de solo foram coletadas com um pequeno quadrado de metal de 3,5 x 3,5 cm, com 10 cm de profundidade, nos sistemas de manejo dos agricultores do Assentamento Tarumã-Mirim. No laboratório, os organismos foram extraídos em um aparelho especial (Berlese, figura ao lado), onde o solo é colocado num recipiente com tela, sobre um pequeno funil. Uma lâmpada acesa sobre a amostra força os organismos a descenderem para um copo colocado embaixo com formol para conservá-los até serem observados em microscópio.

A maior abundância da mesofauna encontrada foi de ácaros decompositores, os colêmbolos, e outros ácaros, principalmente nos sistemas consorciados, seguidos dos monocultivos e sistemas agroflorestais, como mostra a figura abaixo.



Macrofauna do solo



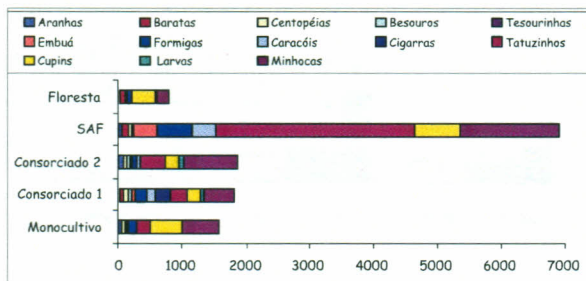
A coleta da macrofauna do solo foi realizada com um quadro de madeira de 50 x 50 cm de comprimento e 20 cm de profundidade, nos diferentes sistemas de manejo dos agricultores.

A coleta, separação e identificação dos "bichinhos" foi realizada com a participação dos agricultores, explicando os benefícios da fauna do solo para os sistemas, tais como: eles participam da fragmentação e decomposição da matéria orgânica, melhoram o solo, facilitam a entrada de água e ar mediante suas galerias, etc.

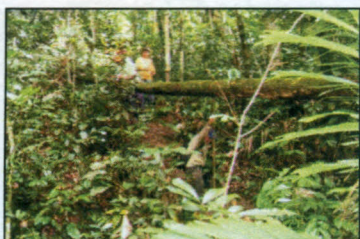
Os resultados, mostraram que os plantios que tiveram mais árvores plantadas, como foi o caso dos sistemas agroflorestais, apresentaram uma maior quantidade da macrofauna do solo, como se observa na figura abaixo; isto indica a importância de diversificar plantas dentro de um sistema, pois isto interfere na quantidade de 'bichinhos' encontrados.

Tabela 3 - Sistemas de manejo e espécies cultivadas pelos agricultores

SAF (Narlon, José, Manoel)	Consórcio 1 (Wilson, Vilson)	Consórcio 2 (Sildo, Antonio)	Monocultivo (Luciano, Clever)
Cupuaçu, Mari, Biriba, Graviola, Mamão, banana	Cupuaçu - Ingá	Banana - Rambutã	Cupuaçu Açaí



Inventário da vegetação



Para o inventário da vegetação na floresta primária das propriedades dos agricultores, foram delimitados aleatoriamente três parcelas de 5 x 100 m e inventariadas todas as plantas igual ou maior que 20 cm de diâmetro. Em cada parcela foram feitas sub parcelas de 4 x 25 m e inventariadas todas as plantas de 5 a 20 cm de diâmetro.

As propriedades dos agricultores geralmente apresentaram uma topografia em declive, como mostra a figura abaixo, com predominância de palmeiras no baixio.



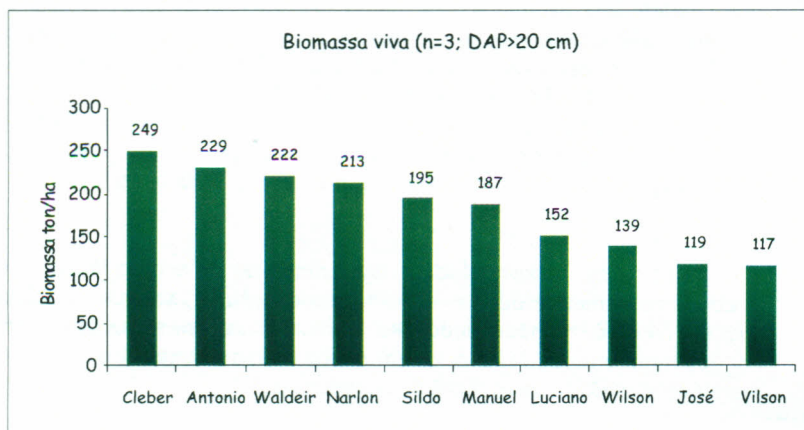
Para as árvores com **DAP > 20 cm** foram inventariadas 477 plantas distribuídos em 38 famílias e 215 espécies. A tabela abaixo, mostra as famílias e espécies mais abundantes e a frequência das espécies na floresta primária das propriedades dos agricultores.

Família	Espécie	Total
Lecythidaceae	Eschweilera blanchetiana	15
L. Caesalpinoideae	Copaifera martii	14
Moraceae	Brosimum paraense	10
Lecythidaceae	Eschweilera bracteosa	10
Lecythidaceae	Eschweilera sp.2	8
Chrysobalanaceae	Licania sp.2	8
Lauraceae	Ocotea aturitensis	8
Sapotaceae	Pouteria eugeniifolia	8
Bombacaceae	Scleronema micranthum	8
L. Papilionoideae	Aldina heterophylla	6

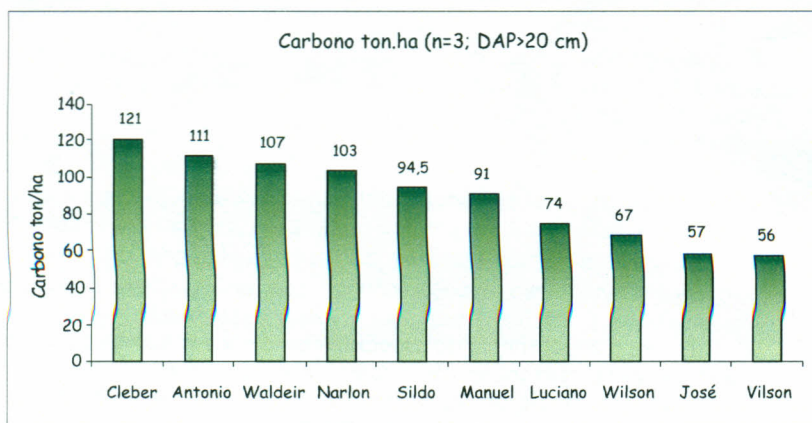
Para as árvores com **DAP entre 5 e 20 cm** foram inventariadas 315 plantas, distribuídas em 37 famílias e 159 espécies. A tabela abaixo, mostra as famílias e espécies mais abundantes e a frequência das espécies na floresta primária das propriedades dos agricultores.

Família	Espécie	Total
Burseraceae	Protium subseratum	16
Lecythidaceae	Eschweilera blanchetiana	14
Chrysobalanaceae	Licania sp.1	14
Lecythidaceae	Eschweilera bracteosa	10
Burseraceae	Protium apiculatum	7
Chrysobalanaceae	Licania sp.3	6
Sapotaceae	Pouteria eugeniifolia	6
Annonaceae	Anaxagorea sp.	4
Annonaceae	Bocageopsis sp.	4
Lecythidaceae	Corythophora alta	4

A biomassa viva da vegetação (para as árvores maiores de 20 cm de diâmetro) foi mais alta na propriedade do agricultor Cleber com 249 ton/ha como mostra a figura abaixo. As menores biomassas foram encontradas nas propriedades dos agricultores José e Vilson com 119 e 117 ton/ha, devido provavelmente às parcelas amostradas se encontrarem sobre areia branca, formando florestas conhecidas como "campinaranas" que geralmente apresentam pouca densidade de árvores com diâmetros menores.



O **Sequestro de carbono** na floresta primária (biomassa viva > 20 cm do diâmetro) nas propriedades dos agricultores, apresentaram resultados similares ao gráfico anterior da biomassa, assumindo que na Amazônia Central aproximadamente 0,485 da biomassa duma árvore é carbono (ver a figura abaixo).



Considerações Finais

- ✓ Em junho de 2007, o Governo do Estado do Amazonas criou o Programa "Bolsa-Floresta", um benefício mensal pago às famílias que, morando em regiões florestais, contribuam para a preservação da floresta. Inicialmente, o pagamento está direcionado apenas para moradores de Unidades de Conservação da Categoria RDS (Reserva de Desenvolvimento Sustentável), mas é possível que brevemente habitantes das reservas estaduais de outras categorias, sejam contemplados com esse benefício. Nesse caso, conforme os resultados apresentados aqui, os bens e serviços ambientais das propriedades do Assentamento Tarumã-Mirim estão incluídas na Área de Preservação Ambiental Setor Tarumã Açu - Tarumã Mirim, podendo ser esta uma ótima oportunidade para o pagamento da preservação florestal próximo a Manaus em uma área com forte ação antrópica.
- ✓ Os solos das propriedades agrícolas do Tarumã-Mirim são predominantemente de baixa fertilidade natural, textura argilosa, susceptíveis à compactação. As culturas perenes surgem como opções mais adequadas à área em razão dessas características e da menor intensidade de utilização de insumos.
- ✓ A recuperação de sistemas alterados com o plantio de sistemas agroflorestais com espécies como tucumã, rambutã, castanha-da-Amazônia, cupuaçu, pupunha, entre outros, irão a médio e longo prazos fornecer informações importantes para recuperação de áreas degradadas e melhoria da produção agroflorestal em áreas com solos poucos férteis.
- ✓ O acúmulo de matéria orgânica nos sistemas agroflorestais favorece a presença da maior abundância e diversidade da macrofauna do solo, especificamente dos grupos de decompositores como minhocas e tatuzinhos.
- ✓ Identificou-se a necessidade de fortalecer a união dos agricultores que já costumavam fazer reuniões e mutirões para apoiar-se mutuamente, mas, em termos de comercialização dos produtos agrícolas, tinham uma situação crítica, com uma pequena quantidade de produtos e falta de transporte para escoamento da produção. Discute-se a importância do associativismo, de formar uma entidade juridicamente estabelecida, como ocorreu com a criação da Associação Agrícola do Ramal do Pau Rosa - ASSAGRIR, a fim de executar ações conjuntas, facilitando a solução de problemas comuns e gerando oportunidades.



Participantes do curso de capacitação "Cultivo e Manejo de Hortalças" ministrado pelo projeto no Assentamento Tarumã -Mirim (01/06/2006)



Comemoração da conformação da Associação de Agricultores do Ramal do Pau Rosa - ASSAGRIR no Assentamento Tarumã -Mirim (18/12/2007)



ISBN 978-85-211-0040-9



9 788521 100409



Ministério da
Agricultura, Pecuária e
Abastecimento



Ministério da
Ciência e Tecnologia

